

# **Digitalisasi Logistik Dalam Mendukung Kinerja *E-Logistic* Di Era Digital: *A Literature Review***

## ***Logistic Digitalization in Support of E-Logistics Performance in the Digital Era: A Literature Review***

**Ratih Purbasari<sup>1</sup>, Nurillah Jamil Achmawati Novel<sup>2\*</sup>, Nenden Kostini<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

[ratih.purbasari@unpad.ac.id](mailto:ratih.purbasari@unpad.ac.id)<sup>1</sup>, [nurillah@unpad.ac.id](mailto:nurillah@unpad.ac.id)<sup>2</sup>, [nenden.kostini@unpad.ac.id](mailto:nenden.kostini@unpad.ac.id)<sup>3</sup>

\*corresponding email: [nurillah@unpad.ac.id](mailto:nurillah@unpad.ac.id)

---

### **ABSTRACT**

*The aim of this research is to find out how logistics digitalization supports the success of e-logistics in the digital era. The method used is through a literature review of various sources of data and information that are relevant to the variables of this research. The results of studies in various studies discussing logistics digitalization and e-logistics show that digitalization of logistics through planning, implementing and controlling the flow of goods or services and information in digital format is proven to be able to support e-logistics performance in the aspects of efficiency, effectiveness and differentiation. Some of the opportunities provided by the implementation of logistics digitization on e-logistics performance are better speed and reliability. Challenges that must be considered are cyberattacks, corrupted data, safety regulations, framework scalability and information integrity.*

**Keywords:** *logistic innovation, e-logistic, logistic business*

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana *logistic digitalization* mendukung keberhasilan *e-logistic* di era digital. Metode yang digunakan adalah melalui *literature review* berbagai sumber data dan informasi yang relevan dengan variabel penelitian ini. Hasil studi pada berbagai penelitian yang membahas terkait *logistic digitalization* dan *e-logistic* menunjukkan bahwa digitalisasi logistik melalui aktivitas perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian aliran barang atau jasa dan informasi dalam format digital terbukti dapat mendukung kinerja *e-logistic* pada aspek efisiensi, efektivitas dan diferensiasi. Beberapa peluang yang diberikan dari implementasi digitalisasi logistik pada kinerja *e-logistic* adalah kecepatan dan keandalan yang lebih baik. Tantangan yang harus diperhatikan yaitu serangan siber, data rusak, peraturan keselamatan, skalabilitas kerangka kerja dan integritas pada informasi.

**Kata Kunci:** inovasi logistik, e-logistik, bisnis logistik

## A. PENDAHULUAN

Revolusi industri keempat (Industri 4.0) mendalilkan bahwa integrasi sistematis teknologi digitalisasi dalam proses produksi dan logistik perusahaan industri akan mengarah pada kinerja yang lebih tinggi dan/atau biaya yang lebih rendah dan, oleh karena itu, berkontribusi pada pertumbuhan jangka panjang dan jaminan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (Matt et al. 2020; kk(Woschank e, 2021). Potensi industri 4.0 diyakini dapat membantu meningkatkan pendapatan, mempercepat produksi, dan memberikan layanan pelanggan yang lebih nyaman. Manfaat tersebut akan berdampak besar pada perekonomian nasional (Castells, 2010; Putra, 2019). Kontribusi revolusi industri 4.0 terhadap transformasi ke arah digitalisasi juga menjadi proses yang sedang berlangsung di industri logistik. Sepanjang waktu, teknologi inovatif dan baru terus dikembangkan salah satunya untuk merampingkan penyampaian produk ke pelanggan secepat mungkin. Kondisi ini mendorong perusahaan untuk mengadopsi teknologi yang muncul untuk meningkatkan digitalisasi dan otomatisasi (Karampourniotis, 2019).

Digitalisasi dalam industri logistik semakin penting secara strategis bagi bisnis karena berdampak pada paradigma, model bisnis, dan batasan industri (Barrett dkk, 2015; Cichosz, 2018) . Saat ini semakin banyak perusahaan mengalokasikan sumber daya untuk mengeksplorasi peluang digital yang berpotensi mengubah masyarakat, ekonomi, dan organisasi (Cichosz, 2018; Hribernik dkk, 2020; Mikl dkk, 2020b). Perusahaan mendorong digitalisasi sebagai kekuatan perubahan, tidak hanya antara lembaga, organisasi dan perusahaan tetapi juga sebagai peluang untuk menciptakan produk dan layanan yang sama sekali baru (Loebbecke & Picot, 2015; Herold et al., 2021). Menurut Kayikci (2018), digitalisasi logistik memungkinkan transparansi sepanjang waktu dari pemasok ke pelanggan atau dengan kata lain harus adanya transparansi disepanjang rantai pasokan. Selain itu, logistik harus mendapatkan visi yang lebih besar untuk memenuhi persyaratan industri 4.0 secara berkelanjutan dalam hal menggunakan teknologi yang tepat dan meningkatkan integrasi vertikal dan horizontal di antara mitra rantai pasokan Raza dkk, 2020) . Hal ini pula yang menjadi tantangan bagi perusahaan untuk melakukan digitalisasi pada layanan logistik atau yang kemudian dikenal dengan istilah *e-logistic* (Kadłubek & Grabara, 2015). *E-logistics* diharapkan dapat mempercepat proses informasi pergerakan material atau produk, aliran informasi, *cash flow*, dan aliran informasi dokumen logistik (Raza dkk, 2020).

Berbagai negara di dunia telah berupaya menuju pengembangan *e-logistic*, termasuk Indonesia. Pesatnya perkembangan ekosistem *e-commerce* saat ini menjadi iklim subur bagi perkembangan industri logistik oleh sebagian besar operator logistik, khususnya penyedia jasa pengiriman ekspres dan pengiriman. Menurut Asosiasi *E-Commerce* Indonesia (idEA), *market size* bisnis logistik pada tahun 2021 tidak kurang dari Rp 320 triliun, termasuk pengiriman ekspres domestik dan internasional. Bisnis masih dapat tumbuh pada tingkat tahunan rata-rata 30% selama tiga sampai lima tahun ke depan (Wiranto & Sanjaya, 2022). Perkembangan ekosistem *e-commerce* juga mendukung maraknya pemanfaatan aplikasi digital yang digunakan oleh para *startup*, yang turut mempercepat perubahan industri logistik Indonesia. Aplikasi ini memungkinkan perusahaan untuk mendigitalkan proses bisnis manual dan meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas (Putra, 2019). Oleh karena itu, semakin disadari bahwa sistem *e-logistics* sangat dibutuhkan guna meningkatkan kinerja terutama bagi pengguna jasa logistik (Raza dkk, 2020).

Namun demikian, salah satu isu yang dihadapi industri logistik Indonesia adalah digitalisasi operasi logistik (Fruth & Teuteberg, 2017). Saat ini Indonesia telah memasuki era Industri 4.0, sehingga memahami manfaat dan dampak digitalisasi akan sangat berpengaruh (Kayikci, 2018). Era dimana peran teknis menjadi salah satu pendukung utama bisnis (Bhandari, 2013). Juga di industri logistik yang sudah memasuki era digitalisasi teknologi. Pentingnya implementasi teknologi dalam industri logistik sudah menjadi keharusan untuk implementasi yang tepat. Alhasil, kini para pelaku industri logistik mulai menerapkan teknologi yang memang bisa menjadi alat bantu (Wilson dkk, 2015).

Pada kenyataannya membangun *e-logistics* bukanlah sesuatu yang mudah. Dalam rangka membangun digitalisasi logistik dibutuhkan prakondisi berupa persiapan standardisasi proses logistik dan edukasi perubahan pola pikir. Tantangan *e-logistic* dialami oleh berbagai negara, seperti Vietnam dan Jerman, yang mana penelitian menunjukkan bahwa sistem komputerisasi mengubah cara bisnis secara *online* dan penggunaan *e-logistic* sehingga menurunkan biaya produksi dan sumber daya lainnya (Chou dkk, 2022; Rifkin, 2011). Sementara itu di Indonesia, membangun digitalisasi untuk bisnis proses logistik domestik dinilai lebih rumit, karena harus mempertimbangkan permasalahan transportasi terkait dengan dokumen yang belum memiliki standardisasi serta teknik pelacakan yang memadai (Raza dkk, 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai bagaimana digitalisasi logistik dilakukan dalam mendukung kinerja *e-logistic* pada perusahaan logistik, sebagaimana yang diungkapkan oleh Prianto (2020) bahwa TIK terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas implementasi *e-logistic* terutama melalui analisis data.

Berkaitan dengan penjelasan tersebut, meskipun penelitian dengan topik digitalisasi logistik dan *e-logistics* semakin populer di kalangan akademisi (Herold dkk, 2021), namun kajian mengenai bagaimana digitalisasi logistik memanifestasikan dirinya dalam *e-logistic* masih sangat terbatas (Herold dkk, 2021). Berbagai studi sebelumnya dilakukan di bidang *e-logistic* (misalnya., (Cichosz, 2018; Kilibarda dkk, 2012; Liu et al., 2008; Lan dk., 2016), tetapi literatur indikator kinerja *e-logistic* masih sangat terbatas (Nadeem dkk, 2018). Dalam konteks ini, penelitian terbaru umumnya membedakan antara konsep dan teknologi Industri 4.0 masing-masing, antara pandangan berorientasi implementasi ("transformasi digital") dan perspektif berbasis teknologi atau digitalisasi (Ralph dkk, 2020). Namun, masih ada pemahaman yang hilang mengenai kemungkinan inisiatif digitalisasi logistik dan *e-logistics* di bidang industri logistik (Woschank dkk, 2021). Seperti penelitian yang dilakukan k(Barczak , 2019), menunjukkan bahwa penerapan dan penggunaan teknologi digital akan menyiratkan perubahan dalam manajemen logistik, namun dampaknya bagi perusahaan akan beragam, tergantung pada jenis teknologi digital yang diterapkan (Raza dkk, 2020). Oleh karena itu, masih dibutuhkan penjelasan yang mendalam mengenai bagaimana digitalisasi logistik dalam mendukung kinerja *e-logistic* pada perusahaan logistik.

Berdasarkan adanya gap penelitian dari penelitian terdahulu tersebut, serta fenomena perkembangan digitalisasi logistik dan kinerja *e-logistic* di Indonesia, maka penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana digitalisasi logistik mendukung kinerja *e-logistic* di era digital melalui kajian literatur. Pembahasan akan difokuskan pada kondisi saat ini dan

perkembangan digitalisasi logistik dan kinerja *e-logistic* di Indonesia, serta peluang dan tantangan di era digital bagi perusahaan logistik.

## **B. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Konsep Logistik**

Sebagai kata benda, Logistik merupakan gabungan dari kata logika dan statistik, dan pertama kali digunakan dalam urusan militer. Dalam istilah militer, logistik melibatkan "semua aktivitas yang dilakukan untuk menyediakan unit-unit operasional dengan persediaan untuk pengaduan strategis dan taktis serta dukungan layanan." Dalam istilah sipil, logistik adalah pergerakan barang, informasi, orang, dan layanan antara titik produksi dan titik pengiriman. (Yıldıztekin, 2002)

Logistik adalah manajemen aliran berbagai produk, layanan, dan informasi yang efisien dan produktif, termasuk titik produksi dan konsumsi dalam rantai pasokan, untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Proses manajemen logistik melibatkan desain, aplikasi, transportasi, pergudangan dan pengendalian semua kegiatan yang berkaitan dengan logistik (Tekin, 2013). Logistik dalam "7R logistik" berarti mengirimkan produk yang tepat dalam jumlah yang tepat kepada pelanggan yang tepat dalam kondisi yang tepat, di tempat yang tepat, dan pada waktu yang tepat, dengan harga yang tepat. Definisi ini gagal memasukkan dimensi spasial dan temporal (Shapiro dan Heskett, 1985). Kegiatan logistik (Stock dkk, 2001) meliputi hal-hal berikut:

- a) Layanan pelanggan
- b) Perkiraan permintaan
- c) Manajemen produk
- d) Komunikasi informasi
- e) Manajemen material
- f) Pemesanan
- g) Pengemasan
- h) Suku cadang dan dukungan layanan
- i) Penyimpanan
- j) Transportasi

### **2.2. Konsep Digitalisasi Logistik**

Istilah digital mengacu pada pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, penyediaan dan penggunaan informasi dalam bentuk elektronik menggunakan teknologi informasi. Dalam kondisi modern, teknologi digital dan proses perkembangannya memiliki dampak signifikan pada lingkungan ekonomi. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa teknologi digital adalah alat untuk menciptakan berbagai proses bisnis lintas fungsi, modular dan distributif, sehingga meningkatkan fleksibilitas bisnis dan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan dan perubahannya, serta memungkinkan perusahaan dalam kondisi modern untuk menciptakan ekosistem yang terorganisir sendiri (Korchagina dkk, 2020). Adapun definisi digitalisasi, menurut (Sukmana, 2016) adalah proses alih media dari bentuk tercetak, audio, maupun video menjadi bentuk digital. Sementara Lasa (2005) mengungkapkan bahwa digitalisasi adalah proses pengelolaan dokumen tercetak

sebagai dokumen elektronik. Menurut Brennen & Kreiss (2016), digitalisasi mengacu pada peningkatan ketersediaan data digital, yang dimungkinkan oleh kemajuan dalam pembuatan, transmisi, penyimpanan, dan analisis data digital, dan memiliki potensi untuk menyusun, membentuk, dan memengaruhi dunia kontemporer (Raza dkk, 2020).

Konsep digitalisasi logistik diusulkan sesuai dengan definisi digitalisasi dan logistik, yaitu digitalisasi logistik adalah serangkaian kegiatan logistik, termasuk proses perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian arus barang atau jasa dan informasi terkait yang efisien dan efektif. Dari titik asal ke titik penggunaan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang bertransformasi. mengkonversi ke format digital (Raza dkk, 2020). Untuk memenuhi pesatnya perkembangan dunia teknologi dan meningkatnya permintaan pelanggan di era pasar *e-commerce*, digitalisasi logistik menjadi sangat dibutuhkan yang memaksa perusahaan logistik untuk melakukan digitalisasi. Industri logistik yang telah menerapkan sistem digitalisasi akan dapat memantau secara dekat pergerakan barang sehingga meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap layanan pengiriman yang ditawarkan (Alayida dkk, 2023). Adapun dimensi dari digitalisasi logistik adalah (Raza dkk, 2020):

1. Perencanaan aliran barang atau jasa dan informasi dalam format digital
2. Pelaksanaan aliran barang atau jasa dan informasi dalam format digital
3. Pengendalian aliran barang atau jasa dan informasi dalam format digital

### **2.3 Konsep Kinerja *E-Logistic***

Pada dasarnya E logistik adalah logistik berbasis elektronik, e-logistic adalah penggunaan sistem berbasis teknologi Internet untuk mewujudkan proses (Wang & Chen, 2006; Aydin, 2014). Konsep *e-logistic* dapat didefinisikan sebagai proses pengiriman informasi yang berkaitan dengan kegiatan logistik kepada pelanggan dengan sukses dalam waktu sesingkat mungkin dengan memanfaatkan elektronik dan teknologi informasi melalui sarana logistik apa pun (Pusat Promosi Ekspor, 2002). E logistik adalah logistik berbasis elektronik, mewujudkan dengan input informasi ini ke dalam sistem. Dengan kata lain, e-logistic adalah penggunaan sistem berbasis teknologi Internet untuk mewujudkan proses ((Wang & Chen, 2006); Aydin, 2014).

Menurut definisi lain, *e-logistic* memberikan lebih banyak informasi dan layanan dan merupakan bentuk lanjutan dari logistik tradisional. Lebih khusus lagi, ini adalah sistem berbasis teknologi internet untuk proses logistik tradisional seperti pembelian, pergudangan, dan layanan pelanggan ((Gülenç & Karagöz, 2008)). E-logistic menunjukkan transfer berbagai barang dan jasa melalui teknologi komunikasi internet seperti e-mail, *World Wide Web* (WWW) dan *electronic data interchange* (EDI) (Gunasekaran & Ngai, 2003). Berikut ini adalah layanan dalam proses *e-logistic*:

- a) Penerimaan barang
- b) Pengemasan dan pelabelan produk
- c) Melakukan proses penanganan
- d) Melakukan seluruh proses pemuatan secara elektronik menggunakan perangkat lunak otomatisasi,
- e) Merencanakan rute persiapan pasca muat,

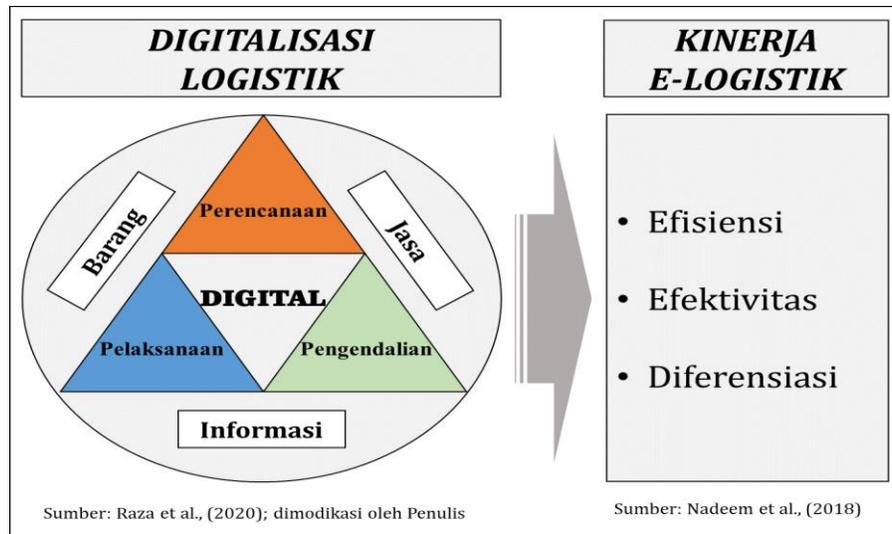
- f) Melacak kendaraan melalui sistem satelit dan komunikasi
- g) Membongkar barang secara otomatis ke pelabuhan, Gudang atau *transshipment* dengan menerapkan sistem otomatis terintegrasi yang terkomputerisasi
- h) Menyediakan layanan konsultasi kepabeanan elektronik *online* berbasis web
- i) Menyediakan layanan asuransi elektronik
- j) Mengangkut barang dari pelabuhan atau gudang hingga menyediakan pengiriman di tempat; dalam hal ini, dalam kondisi kerja mengatur pemuatan dan pengiriman ke pelanggan di bawah.

*E-logistic* menyediakan akses ke semua informasi hanya yang berhubungan langsung dengan kendaraan dan ruang penyimpanan rangka pelat. Logistik elektronik dapat dengan cepat dan mudah mentransfer data untuk hampir semua program dalam jaringan produksi. Ada banyak kemampuan merawat, mengendalikan dan mengarahkan. Dengan ini juga dapat menghitung harga barang, mengeluarkan pesanan pengiriman, mengikuti serangkaian prosedur di gudang dari atas ke bawah, dengan hati-hati menemukan barang atau memberikan bantuan langsung untuk kebutuhan koordinasi kami, atau melacak barang kami langkah demi langkah. Dibutuhkan keterbukaan yang ekstrim. *E-logistic* dicirikan oleh bentuk terkoordinasi dari sistem mekanis dan menawarkan kombinasi, pemenuhan manajemen dewan dari awal hingga akhir dan bentuk terkoordinasi dari peserta jaringan produksi (Kadłubek, 2015)).

Dalam satu dekade terakhir, manajemen logistik telah menjadi salah satu cara yang berharga untuk mendapatkan keunggulan kompetitif dan untuk meningkatkan kinerja organisasi (Li dkk, 2006). Bowersox dkk (2002) menyoroti kinerja yang menggambarkan bahwa pengukuran kinerja logistik terdiri dari metodologi untuk menganalisis sumber daya fungsi logistik. Saat ini kinerja logistik telah menjadi isu krusial di bidang manajemen (Mansiddo & Coelho, 2014). Berbagai peneliti mengukur kinerja logistik dengan cara yang berbeda. Namun, kajian saat ini menggunakan tiga dimensi yaitu, efisiensi, efektivitas dan diferensiasi untuk mengukur kinerja *e-logistic*. Ketiga dimensi ini berdampak positif terhadap kinerja logistik (Nadeem dkk, 2018).

#### **2.4. Kerangka Kerja**

Berdasarkan penjelasan mengenai konsep-konsep digitalisasi logistik dan *e-logistic* sebelumnya, dapat dirancang sebuah kerangka pemikiran yang mendasari pembahasan pada kajian ini yang ditunjukkan melalui gambar berikut.



Gambar 2.1. Kerangka Kerja Penelitian

### C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dalam bentuk penelitian kepustakaan. Menurut Danial dan Warsiah (2009), penelitian literatur adalah penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan berbagai buku dan jurnal yang berkaitan dengan tantangan dan tujuan penelitian. Pendekatan ini digunakan untuk menyoroti beberapa hipotesis terkait dengan pertanyaan yang sedang diselidiki atau dipelajari dan untuk dijadikan sebagai titik referensi ketika mendiskusikan temuan. (Syaodih, 2007) mengungkapkan bahwa penelitian literatur adalah terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan metode pengumpulan data perpustakaan, atau mempelajari objek penelitiannya dengan menggunakan data perpustakaan yang berbeda (buku, ensiklopedi, jurnal ilmiah, surat kabar, majalah, dan dokumen).

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sumber data yang memberikan informasi secara tidak langsung kepada pengumpul data, seperti melalui orang atau dokumen lain, disebut sumber data sekunder dan merupakan mayoritas informasi yang berperan dalam penelitian ini (Alayida dkk, 2023b). Sumber data pada penelitian ini antara lain adalah buku, publikasi ilmiah dan berita *online* yang berkaitan dengan fenomena dan konsep revolusi industri 4.0, transformasi digital, digitalisasi logistik, bisnis logistik dan *e-logistic*. Data yang diperoleh dari hasil kajian literatur selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Melalui proses reduksi, triangulasi, penyimpulan (diberi makna oleh peneliti), dan verifikasi (Miles dkk, 2019)

### D. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Perkembangan *E-Logistic* Pada Industri Logistik Indonesia di Era Digital

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di internet dipercepat pada saat pandemi covid-19 melanda. Dicerminikan dalam proses penanganan covid-19 baik dari aspek kesehatan maupun ekonomi. Aplikasi *online* digunakan dalam penyampaian informasi dan transaksi bisnis. Sehingga disebutkan bahwa 16,83% masyarakat yang tercatat menggunakan internet untuk keperluan bisnis (*e-commerce/digital trading*) menggunakan aplikasi *online*.

*Platform e-commerce* telah menjadi pengetahuan yang sangat umum di kalangan masyarakat umum berkat krisis ekonomi dunia baru-baru ini.

Akibatnya, banyak strategi bisnis yang berbeda telah diubah untuk beradaptasi dengan kenormalan baru ini. Hal ini terlihat dari data mengenai beberapa *platform e-commerce* di Indonesia. Per April 2021, 88,1% pengguna internet di Indonesia telah menggunakan layanan *e-commerce* minimal satu kali dalam beberapa bulan terakhir. Data ini didukung oleh sumber lain, seperti Tekno, yang mana data ini merupakan persentase penggunaan tertinggi di dunia, namun masih lebih rendah dari persentase keseluruhan Indonesia sebesar 89,28%.

Selama masa pandemi yang meluas, jumlah pasar ponsel Android meningkat tiga kali lipat. Hal itu terlihat dari Januari 2020 hingga Juli 2021. Seiring dengan peningkatan tersebut, model bisnis *e-commerce* meningkat dari 252 triliun rupiah pada 2020 menjadi 330.700 triliun rupiah pada 2021. Pernyataan Al Majzoub & David Vicente (2018) menegaskan fakta tersebut. Mereka menyatakan bahwa perdagangan digital meningkat sebagai efek dari kebutuhan bisnis yang dipenuhi oleh perusahaan *e-commerce*. Kebutuhan ini termasuk layanan logistik, yang merupakan aspek penting dari transaksi harian dalam industri. Menurut (Erceg & Sekuloska, 2019), tren *e-commerce* merupakan salah satu megatren yang paling signifikan dalam bisnis. *E-commerce* mempengaruhi banyak aspek rantai pasokan perusahaan, mulai dari manajemen logistik hingga penjualan.

Selain itu, informasi yang dikumpulkan dari pernyataan ini dan sumber lain mendukung gagasan bahwa elektronik dan *e-logistic* sudah mulai muncul di Indonesia. Data Medcom (2020) menjelaskan bahwa pada masa tahun baru diperkirakan akan meningkatkan tarif pengiriman sebesar 40%. Data ini dikumpulkan dari id *website*, yaitu tentang logistik dan pengiriman. Mengingat sektor usaha terbesar di Indonesia adalah UMKM, maka hal ini diharapkan dapat membuat unit UMKM di Indonesia mengalami digitalisasi dan pertumbuhan bisnis berkat efek paralaks. Data tersebut juga menunjukkan bagaimana *e-logistic* dapat membantu berkontribusi pada PDB negara. Hal ini sangat penting mengingat Indonesia sedang bertransisi menuju era normal baru.

Namun dalam praktiknya, seringkali unit UMKM masih belum optimal dalam penerapan *e-logistic* di unit usahanya. Hal ini terlihat dari presentasi investor *Website* id edisi 8 Desember 2021, yang menyebutkan jika tidak ingin tergerus oleh perkembangan perdagangan, maka laju bisnis dan logistik perlu berubah, sehingga unit UMKM dan pihak yang berkepentingan harus beradaptasi, terutama mengingat dampak dan pesatnya perkembangan teknologi di Indonesia (nilai transaksi digital diperkirakan akan meningkat dari 57% menjadi 67% pasca pandemi pada tahun 2025).

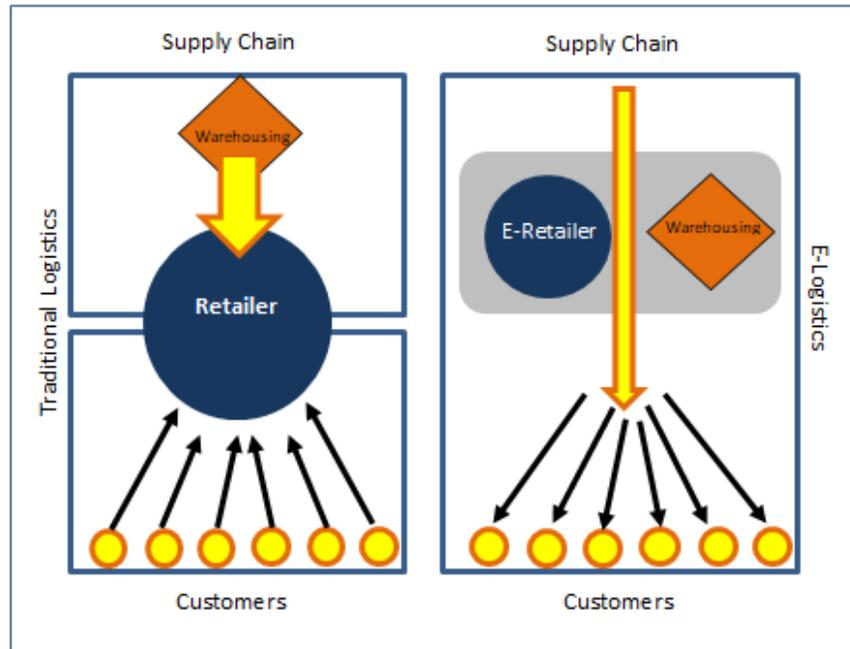
Ekspansi dan pertumbuhan pasar jasa kurir telah mendorong pemain jasa kurir baru untuk memasuki industri ini. Perusahaan jasa kurir domestik dan regional atau internasional. Disisi lain, mendirikan dan menjalankan usaha jasa kurir sangat mudah, baik dari segi perizinan, modal maupun kebutuhan kapasitas usaha. Hal inilah yang menyebabkan tingkat persaingan bisnis di industri jasa kurir semakin tinggi. (Zaroni, 2022)

*Market size* bisnis ini tidak kurang dari Rp 320 triliun, termasuk pengiriman ekspres domestik dan internasional. Bisnis masih dapat tumbuh pada tingkat tahunan rata-rata 30% selama tiga sampai lima tahun ke depan. Menurut *Supply Chain Indonesia / SCI* (2022), persaingan di bisnis logistik mengakibatkan pasar oligopolistik dimana sebanyak tujuh perusahaan menguasai 80% pangsa pasar. Keadaan ini membuat beberapa perusahaan kurir sulit untuk berkembang, terutama bagi para pemain baru. Selain itu, pendatang baru yang tidak memiliki kemampuan bisnis yang memadai untuk layanan pengiriman ekspres, yang jaringan dan layanan operasinya tidak mendukung permintaan pasar, dan beberapa pendatang baru dengan dana terbatas yang menghadapi investasi dalam pengembangan infrastruktur, teknologi, dan inovasi bisnis akan merasakan tekanan.

Berdasarkan kajian literatur, bisnis yang mendapat manfaat dari aktivitas *e-logistic* tampaknya mencapai peningkatan nilai yang signifikan. Perusahaan dapat memperoleh keunggulan kompetitif yang penting karena *e-logistic*. Teknologi informasi memungkinkan perusahaan untuk mendapatkan keuntungan penting lainnya, karena semua informasi dapat dikirimkan ke pengguna dengan cepat, akurat dan aman. Dalam kondisi saat ini di mana teknologi berubah dan berkembang dengan kecepatan yang belum pernah terjadi sebelumnya, penggunaan sistem informasi logistik yang efisien tidak hanya memberi perusahaan keunggulan kompetitif di pasar, tetapi juga membantu karyawan melakukan dan mengelola tugas mereka dengan lebih mudah (Ertek dan Aba, 2013). Fasilitas yang dicapai melalui *e-logistic* ((Büyüközkan dkk, 2008; (Sayin & Arslandere, 2016)) adalah sebagai berikut:

- a) Pelaksanaan semua kegiatan logistik secara efektif dan efisien,
- b) Pengurangan prosedur birokrasi dan struktur hierarki antar perusahaan,
- c) Memastikan layanan pelanggan yang efektif dalam rantai pasokan dan distribusi,
- d) Meningkatkan efisiensi karyawan dan sistem perusahaan,
- e) Penggunaan waktu yang efektif dan efisien,
- f) Mengurangi biaya di semua aktivitas perusahaan

Dalam beberapa tahun terakhir, perdagangan *online* di Indonesia mengalami puncak pertumbuhan yang sangat tinggi, dan Indonesia merupakan salah satu negara dengan pasar yang besar dalam bidang ekonomi terkini di Asia Tenggara (Ernst & Young, 2020). Tingginya tingkat pertumbuhan perdagangan *online* terkait dengan beberapa komponen penting, salah satunya adalah logistik (Tiara Safitri, 2019).



Gambar 4.1. Model Logistik Tradisional dan *E-Logistic*

Dibandingkan dengan ritel *offline* yang membutuhkan gudang, proses model bisnis perdagangan *e-logistic* lebih sederhana. Dalam *platform* perdagangan logistik elektronik, pemasok hanyalah alat pemasaran, yang mencatat barang masuk dan keluar dan bekerja sama dengan perusahaan logistik untuk mengirimkan barang. Auramo J. dalam Sahroni (2015) menyatakan bahwa *e-logistic* adalah proses yang diperlukan untuk mentransfer barang yang dijual melalui Internet ke pelanggan. Aspek lain yang lebih kompleks adalah bahwa *e-logistic* dikaitkan dengan integrasi rantai pasokan, yang berperan menghilangkan perantara seperti grosir atau pengecer, dan juga memfasilitasi munculnya pemain baru seperti logistik, yang berperan untuk beradaptasi dengan rantai logistik tradisional. mempertimbangkan kebutuhan *e-commerce*.

Logistik *e-commerce* adalah aktivitas untuk memastikan bahwa pelanggan mendapatkan apa yang mereka butuhkan pada waktu yang tepat, di tempat yang tepat, dan dengan biaya terendah. Beberapa elemen dalam *e-logistic* meliputi konsumen, produsen, perantara, dan penyedia layanan. (SCI, 2019)

#### 4.2. Analisis Digitalisasi Logistik dalam Mendukung Kinerja *E-Logistic* di Indonesia pada Era Digital

Bisnis *e-commerce* mendominasi pelanggan logistik, setidaknya terdapat 70% pelanggan berasal dari bisnis yang menjual secara *online*, termasuk pemasok dan pengecer. Dengan berkembangnya bidang teknologi informasi diharapkan semakin memudahkan pelanggan dalam menggunakan jasa logistik. Kondisi ini membuka peluang bagi semua penggiat bisnis, mulai dari perusahaan besar, UKM hingga bisnis perorangan. (Kominfo, 2019)

Dari sisi ekosistem *e-commerce*, untuk menarik investasi, Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) berencana membuka hingga 67% pasar untuk investasi asing. Berdasarkan pendapat *Partner Convergence Ventures* bahwa investasi teknologi di Indonesia perlahan menjadi hal yang lumrah. Selain itu, pemerintah sudah mulai berperan penting dalam mendorong investasi teknologi tahap pertama (Donald Vihaja, 2023). Dengan demikian, dukungan terhadap perkembangan *e-logistic* melalui berbagai program baik dari pemerintah maupun swasta diupayakan untuk mendorong *e-logistic* dapat bertahan dan memenuhi kebutuhan konsumen.

Untuk unit usaha mikro, *e-logistic* dapat dioptimalkan dengan menggunakan metode pembayaran yang efektif dan efisien, seperti QRIS/metode pembayaran digital berupa barcode, pemasaran *platform* pasar, penggunaan aplikasi *e-logistic* untuk berkoordinasi dengan layanan logistik (untuk memudahkan komunikasi antar pihak). Layanan logistik dapat menggunakan aplikasi seperti Gojek, Grab, dan *Shopee* dalam aktivitas pengirimannya, yang mengadopsi dan mengoptimalkan fungsi sistem penentuan posisi satelit seperti *Google Maps*. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya menurut (Luhur Prianto dkk, 2020) menjelaskan peran TIK dalam sektor bisnis makanan Thailand dan (Adamczewski, 2017) menjelaskan aspek TIK yang diterapkan oleh organisasi Polandia dalam mendukung optimalisasi implementasi *e-logistic*.

Sementara itu, di unit usaha kecil dan menengah, optimalisasi kinerja logistik elektronik dapat lebih terwujud, seperti penggunaan penggunaan Layanan *Cloud Computing*, adopsi *e-Supply Chain Management (e SCM)* berupa *Mobile Supply Chain Management (MSCM)*, *Product Life Management (PLM)*, *Customer Relationship Management (CRM)*, *Supplier Relationship Management (SRM)*, *Warehouse Management System (WMS)*, *Computer Aided Manufacturing System (CAM)*, *Manufacturing Execution System (MES)*, *Advanced Business Intelligence (BI)*, *Enterprise Resource Planning System (ERP)*, *E-Traceability System*, dan *Internet of Things (IoT)*. ((Zhang, 2007)

Dalam hal standarisasi, UKM dapat menggunakan *Open Electronic Logistics Standard (OELS)* yang diusulkan oleh Pu, dkk (2018). Dalam proses pembayaran, selain menggunakan QRIS/metode pembayaran digital, usaha kecil dan menengah, khususnya usaha menengah, dapat menggunakan *cryptocurrency* berbasis teknologi *blockchain* di masa mendatang. Hal ini didukung menurut penelitian oleh Hameed & Arachchilage (2018), Adamczewski (2017) dan Berawi dkk (2020) tentang penerapan teknologi canggih. Dengan diterapkannya sistem *e-logistic* ini diharapkan dapat meningkatkan laju ekonomi/bisnis unit UMKM dan memberikan edukasi untuk mengoptimalkan penggunaan *e-logistic* untuk memberikan hasil terbaik (Wiranto & Sanjaya, 2022).

Menurut studi atau survei tahun 2018 terhadap 433 eksekutif senior (tingkat C dan posisi senior di bidang logistik, rantai pasokan, dan transportasi) yang dilakukan oleh Forbes Insights dalam kemitraan dengan Penske, 65% peserta survei menyadari perubahan dan transformasi besar, terutama mempengaruhi perubahan dan transformasi teknologi di sektor transportasi dan logistik, namun hanya 62% yang beralih ke teknologi ini di perusahaan mereka. Tantangan lainnya adalah hanya 55 persen eksekutif yang percaya bahwa teknologi akan memberikan keuntungan yang signifikan bagi pengalaman pelanggan secara keseluruhan.

Saat menerapkan teknologi baru terkait *outsourcing* atau bekerja dengan pihak ketiga, 32% peserta survei mengatakan bahwa mereka akan menerapkan teknologi baru sendiri, sementara 58% eksekutif lainnya mengatakan bahwa 23% dan 35% sangat bergantung pada pihak ketiga atau mitra Teknologi tersebut, sisanya 10% mengatakan mereka tidak akan membuat perubahan teknologi baru. Tentu saja, hasil survei masih menunjukkan bahwa para pelaku bisnis masih enggan mengimplementasikan teknologi digital di perusahaannya. Hal ini menunjukkan bahwa pasar memiliki ketidakpercayaan terhadap kemampuan inovasi teknologi di bidang transportasi, logistik dan rantai pasok untuk memenangkan persaingan pasar.

Pengalaman yang berpusat pada pelanggan juga dikonfirmasi oleh penelitian McKinsey, Forbes, dan S&P 500 yang dilakukan oleh para pemimpin teknologi digital dunia (seperti Google, LinkedIn, Facebook) dan 40 perusahaan non-digital terkemuka lainnya di seluruh dunia (seperti Unilever Benckiser, melakukan oleh China, Reckitt Benckiser, melihat Marriott sebagai pembeda dalam memenangkan persaingan. Pada akhirnya, hanya 50 perusahaan ini yang mampu menghasilkan ROI rata-rata lebih dari 180% antara tahun 2013 dan 2016, sedangkan S&P 500 lainnya hanya menghasilkan ROI sebesar 42%.

#### **4.3. Analisis Perkembangan Kajian Digitalisasi Logistik dan *E-Logistic* di Era Digital**

Kemajuan teknologi dan ekonomi dan sosial yang dipercepat bersama dengan dinamika yang berubah dan ketidakpastian terkait menjadi kondisi penting untuk berfungsinya organisasi ekonomi modern. Organisasi seperti itu, untuk mengatasi ketidakpastian ini, harus menunjukkan fleksibilitas yang cukup besar sebagai atribut penting dari organisasi pengembangan terpadu. Solusi TIK tingkat lanjut untuk *e-logistic* memainkan peran yang menentukan dalam hal ini. Permintaan organisasi modern untuk solusi TIK dalam *e-logistic* yang mendukung proses bisnis akan terus tumbuh karena sifat kegiatan ekonomi, organisasi ini tertarik untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya mereka untuk keuntungan maksimal dari modal yang diinvestasikan (Adamczewski, 2017).

Mengingat pentingnya posisi digitalisasi dalam mendukung kinerja *e-logistic*, maka penelitian dengan topik digitalisasi logistik dan kinerja *e-logistics* menjadi semakin populer di kalangan akademisi (Herold dkk, 2021). Akan tetapi, kajian mengenai bagaimana digitalisasi logistik memanifestasikan dirinya dalam *e-logistic* masih sangat terbatas (Herold dkk, 2021). Berbagai studi sebelumnya dilakukan di bidang *e-logistic* (misalnya Cichosz, 2018; Kilibarda dkk, 2016; Lan dkk, 2016), tetapi literatur indikator kinerja *e-logistic* belum banyak ditemukan (Nadeem dkk, 2018). Dalam konteks ini, penelitian terbaru umumnya membedakan antara konsep dan teknologi Industri 4.0 masing-masing, antara pandangan berorientasi implementasi (transformasi digital) dan perspektif berbasis teknologi; "digitalisasi" (Ralph dkk, 2020). Namun, masih ada pemahaman yang hilang mengenai kemungkinan inisiatif digitalisasi logistik dan *e-logistics* di bidang industri logistik (Woschank dkk, 2021).

Kajian lain yang dilakukan oleh (Adamczewski, 2017) meningkatnya jumlah solusi TIK yang tersedia di pasar Polandia memungkinkan organisasi membuat pilihan berdasarkan kebutuhan bisnis dan kemampuan keuangan mereka, sementara dukungan TIK di seluruh rantai pasokan tidak hanya menjadi tantangan bagi pasar yang kompetitif, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan

pelanggan di bidang layanan efektif mereka. Produksi, serta teknologi TIK, harus menemukan sumber keunggulan kompetitif dalam solusi TIK canggih yang dirancang secara efektif dan efisien oleh organisasi modern, yang menjadi semakin penting mengingat meningkatnya kebutuhan untuk mengintegrasikan mekanisme pasar dalam ekonomi berbasis pengetahuan dalam pembangunan (Neffati, 2012).

Sebagai tambahan, berikut ini uraian singkat mengenai beberapa penelitian lainnya yang pernah dilakukan dengan topik digitalisasi logistik dan *e-logistic* di era digital:

1. Penggunaan Drone. Carlsson & Song (2018) dan Agatz dkk (2018) melakukan penelitian yang fokus pada model operasional yang diperlukan untuk mengarahkan drone ke pelanggan yang berbeda (Kamakura dkk, 2014)
2. Pemanfaatan Robot. Roy dkk (2019) menganalisis efek dari berbagai penetapan zona penyimpanan robot dan strategi alokasi antrian. Pengembangan exoskeleton robotika (sebagai robotika yang dapat dikenakan bersama dengan sensor) dapat membantu karyawan untuk meningkatkan kecepatan dan keandalan operasi *pick and pack* dan mengurangi cedera gerakan berulang di tempat kerja (Lei dkk, 2018)).
3. Penggunaan teknologi *blockchain*. Choi, dkk (2019) mengkaji potensi manfaat penggunaan teknologi *blockchain* dalam penerapan teori *mean-variance* (MV) untuk analisis risiko dalam konteks logistik udara. Dengan memanfaatkan kemampuan teknologi *blockchain* yang terdistribusi dan aman, semua informasi dan dokumentasi yang diperbarui dapat diverifikasi dan direkonsiliasi oleh semua pihak yang terlibat tanpa kesalahan duplikasi, dan, tanpa penundaan (Groenfeldt, 2017; Tang & Veelenurf, 2019).
4. Pengukuran kualitas berbasis sensor. Penggunaan pengukuran kualitas berbasis sensor dalam kombinasi dengan manajemen rantai pasokan dapat menghasilkan penghematan dalam biaya terkait logistik (Teucke dkk, 2018). Dengan penggunaan AI dalam logistik, pekerjaan akan menjadi lebih mudah dan aman. Pada saat yang sama, produktivitas, dan kualitas hidup harus meningkat (Ellefsen dkk, 2019)
5. Keamanan jaringan dan fisik. Konsep produksi ramping yang dikombinasikan dengan teknologi industri 4.0 harus mengarah pada pengurangan biaya, pengurangan waktu tunggu, dan tingkat keamanan fisik yang lebih tinggi. Oleh karena itu Frontoni dkk. mengembangkan konsep keamanan untuk barang bernilai lebih tinggi (Frontoni dkk, 2020).
6. Fleksibilitas dan ketahanan. Dalam penelitian literatur yang dilakukan oleh Cuenca dkk. menunjukkan dua manfaat utama perangkat IoT dalam logistik, yaitu fleksibilitas dan ketahanan. Fleksibilitas dicapai dengan menggunakan kecerdasan lokal sistem, yang berarti bahwa sistem dapat memperoleh kemampuan untuk dengan cepat beradaptasi dengan situasi baru, mengubah fungsi, mengeksekusi solusi baru, atau memasok produk yang berbeda. Selain itu, kemampuan untuk mendeteksi dan memantau kegagalan dan melakukan proses pemulihan seharusnya meningkatkan ketahanan sistem (Cuenca dkk, 2020).
7. Penciptaan *augmented reality* dan *virtual reality*. *Augmented reality* dan *virtual reality* akan memainkan peran penting baik dalam proses desain maupun dalam pengelolaan

proses rantai pasokan di dunia *e-logistic*, dengan layanan terkait teknologi dan peningkatan efisiensi (Dumanska & Matviiets, 2021).

Berdasarkan uraian kajian terdahulu mengenai digitalisasi logistik dan *e-logistic* tersebut, semakin dapat dipahami bahwa penciptaan dan pengembangan *e-logistic* memiliki tujuan mendasar bagi bisnis, yaitu mempercepat laju pengembangan dan meningkatkan kualitas produk dan layanan yang ditawarkan, sekaligus membuat biaya operasional semakin efisien. Visi strategis manajemen akan menentukan arah dan kecepatan mempopulerkan solusi manajemen pengetahuan modern yang efektif. Solusi TIK modern dari *e-logistic* secara langsung berkontribusi untuk meningkatkan efisiensi proses bisnis dan dengan demikian meningkatkan daya saing organisasi di pasar global. Oleh karena itu, pemanfaatan digitalisasi logistik dalam mendukung kinerja *e-logistic* harus dianalisis secara keseluruhan, yang dapat memastikan efek akhir dari sinergi semua sistem yang terlibat (Adamczewski, 2017)

#### **4.4. Peluang dan Tantangan Digitalisasi Logistik dan Kinerja *E-Logistic* di Era Digital**

Untuk bersaing secara aktif di sektor logistik yang berkembang, perusahaan harus memasukkan *e-logistic* dalam kebijakan teknologi. Hal ini karena pengabaian teknologi menyebabkan banyak perusahaan kehilangan banyak peluang (Ahmet dkk, 2016).

Layanan *e-logistic* harus dianggap sebagai senjata yang memungkinkan perusahaan untuk bersaing dalam hal kecepatan, keandalan, dan biaya. Munculnya teknologi baru dapat menjadi peluang-peluang yang mempengaruhi fungsi logistik dalam beberapa cara mendasar:

1. Kecepatan Lebih Cepat: layanan pengiriman yang dilakukan oleh drone atau robot pengiriman. Untuk mempercepat layanan pengiriman, Amazon menggunakan drone untuk mengirimkan paket kecil. Di China, unit pengiriman makanan Alibaba Ele.me4 mulai mengirimkan makanan dengan drone pada tahun 2018 di 17 rute berbeda dari lebih dari 100 restoran lokal di Jinshan Industrial Park Shanghai seluas 58 kilometer persegi (Tao & Yang, 2018; Kopalle, 2014).
2. Keandalan yang Lebih Tinggi: sistem penyimpanan dan pengambilan menggunakan robot. Untuk mengotomatiskan operasi penyimpanan dan pengambilan di pusat pemenuhan Amazon, Amazon menghabiskan \$775 juta pada tahun 2012 untuk memperoleh sistem robotik Kiva. Sistem Kiva meningkatkan produktivitas dengan mencatat dan melacak item di dalam pusat pemenuhan dan dengan membawa produk langsung ke karyawan untuk diambil, dikemas, dan dikirim (Ashley, 2017).
3. Biaya Operasi Lebih Rendah: monitor inventaris dan sistem pengisian ulang menggunakan sensor pintar. Pengurangan biaya dan peningkatan kemampuan sensor yang berbeda menawarkan peluang baru bagi toko untuk mengembangkan "rak pintar" menggunakan sensor yang dapat memantau jumlah barang yang ada di rak, memberi tahu staf ruang stok untuk mengisi ulang inventaris sebelum barang habis dari rak, dan memberi tahu gudang atau vendor untuk pengisian segera (Lei e, 2018).
4. Tingkatkan Efisiensi: Pengiriman kontainer diaktifkan oleh *blockchain*. Dengan memanfaatkan kemampuan teknologi *blockchain* yang terdistribusi dan aman, semua informasi dan dokumentasi yang diperbarui dapat diverifikasi dan direkonsiliasi oleh

semua pihak yang terlibat tanpa kesalahan duplikasi, dan tanpa penundaan (Groenfeldt, 2017), karena, terutama pada operasi angkutan laut melibatkan banyak organisasi dan banyak pekerjaan kertas, maka apabila terjadi penundaan yang lama dan tidak pasti akan mempengaruhi efisiensi (Tang & Veelenturf, 2019).

Selain peluang yang ditawarkan digitalisasi logistik dalam mendukung kinerja *e-logistic*, perusahaan harus memperhatikan pula beberapa tantangan yang muncul untuk mengurangi beberapa risiko yang mendasarinya (Dumanska & Matviiets, 2021; Tang & Veelenturf, 2019), diantaranya yaitu:

1. Serangan siber. Karena rantai pasokan menjadi lebih digital dan bergantung pada komunikasi dan koordinasi *real time* dari banyak perangkat yang berbeda (sensor, robot, drone, dll.), rantai pasokan digital dapat rentan terhadap serangan siber. Serangan ini dapat mencakup spionase industri, kebocoran IP, atau bahkan sabotase produksi.
2. Data rusak. Perangkat pintar mampu merasakan, mengumpulkan, berbagi, dan menganalisis data, sehingga mereka dapat memfasilitasi banyak operasi rantai pasokan dengan lancar. Namun, jika sistem sedang diretas atau jika sistem tidak berfungsi dengan baik, kesalahan dapat karena pembacaan sensor kunci yang salah. Oleh karena itu, perusahaan harus mengembangkan protokol yang sangat mudah dengan intervensi manusia.
3. Peraturan keselamatan. Banyak perusahaan sedang mengeksplorasi penggunaan robotika canggih dan kendaraan berpemandu otomatis dalam manufaktur, sistem robotik dalam penyimpanan otomatis dan operasi gudang pengambilan, dan truk otonom dan drone dalam operasi pengiriman. Beberapa pedoman dan peraturan keselamatan standar harus dikembangkan untuk memastikan keselamatan pekerja dan publik.
4. Skalabilitas kerangka kerja. Untuk membantu sejumlah besar klien satu demi satu, suatu organisasi harus membutuhkan situs yang dibuat dengan baik. Jika tujuan web tidak memadai, itu akan mempengaruhi bisnis secara antagonis.
5. Integritas pada informasi. Setiap saat klien membutuhkan akses dan jaminan informasi yang aman.

Penerapan *e-logistic* dapat membantu usaha kecil dan menengah (UKM) dapat memberikan keuntungan dengan peluang-peluang sebagai berikut (Apampa, 2022):

1. Mengurangi biaya: Dengan mengotomatiskan proses logistik dan menggunakan analitik data untuk mengoptimalkan rute dan jadwal, UKM dapat mengurangi biaya transportasi dan penyimpanan.
2. Penghematan biaya: UKM dapat memangkas biaya transportasi dan penyimpanan dengan mengotomatiskan prosedur logistik dan memanfaatkan analitik data untuk mengoptimalkan rute dan jadwal.
3. Sistem *e-logistic* dapat membantu UKM memberikan pelacakan dan pembaruan waktu nyata kepada pelanggan, meningkatkan kepuasan dan loyalitas mereka.

4. Peningkatan daya saing: Dengan menerapkan *e-logistic*, UKM dapat mengungguli pesaing yang lebih besar, mendapatkan keunggulan kompetitif dan melayani kebutuhan pelanggan dengan lebih baik.

## **E. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa digitalisasi logistik melalui aktivitas perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian aliran barang atau jasa dan informasi dalam format digital terbukti dapat mendukung kinerja *e-logistic* pada aspek efisiensi, efektivitas dan diferensiasi.

Beberapa peluang yang diberikan dari implementasi digitalisasi logistic pada kinerja *e-logistic* diantaranya adalah kecepatan dan keandalan yang lebih baik, biaya operasi lebih rendah serta tingkat efisiensi yang lebih tinggi.

Adapun tantangan yang harus diperhatikan industri logistik dalam mengimplementasikan digitalisasi logistik pada *e-logistic* yaitu serangan siber, data rusak, peraturan keselamatan, skalabilitas kerangka kerja dan integritas pada informasi.

## **F. Daftar Pustaka**

- Abdul Hameed, M., & Asanka Gamagedara Arachchilage, N. (n.d.). *Understanding the influence of Individual's Self-efficacy for Information Systems Security Innovation Adoption: A Systematic Literature Review*.
- Adamczewski, P. (2017). E-logistics as the ICT Support in Modern Polish Organizations. *Chinese Business Review*, 16(8).
- Ahmet, S., Karamanoglu, A., Üniversitesi, M., Sayin, A. A., & Arslanere, M. (n.d.). *CONTRIBUTIONS OF ADDRESSING SYSTEM TO WAREHOUSE MANAGEMENT AND RESEARCHING TO A COMPANY IN RETAIL SECTOR Uluslararası Ticaret View project Proje Yönetimi View project CONTRIBUTIONS OF ADDRESSING SYSTEM TO WAREHOUSE MANAGEMENT AND RESEARCHING TO A COMPANY IN RETAIL SECTOR*. <https://www.researchgate.net/publication/321275336>
- Alayida, N. F., Aisyah, T., Deliana, R., & Diva, K. (2023a). PENGARUH DIGITALISASI DI ERA 4.0 TERHADAP PARA TENAGA KERJA DI BIDANG LOGISTIK. *JURNAL ECONOMINA*, 2(1).
- Alayida, N. F., Aisyah, T., Deliana, R., & Diva, K. (2023b). PENGARUH DIGITALISASI DI ERA 4.0 TERHADAP PARA TENAGA KERJA DI BIDANG LOGISTIK. *JURNAL ECONOMINA*, 2(1). <https://doi.org/10.55681/economina.v2i1.286>
- Apampa, O. (2022). *E-LOGISTICS FOR INDUSTRY 4.0 : A DATA-DRIVEN ANALYSIS OF THE CHALLENGES AND BARRIERS TO E- PROCUREMENT AND TIME LAG IN E- LOGISTICS FOR INDUSTRY 4.0 : A DATA-DRIVEN ANALYSIS OF THE CHALLENGES*

*AND BARRIERS TO E- PROCUREMENT AND TIME LAG IN TRANSPORTATIO* (Issue December).

- Aydin, U. (2014). Envisioning E-logistics Developments In Turkey On The Way of Accession To The EU: A Focus Group Study. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 4(7), 505–525. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v4-i7/1045>
- Bhandari, A. (2013). *Strategic Management: A Conceptual Framework*. McGraw Hill Education
- Barczak, A., Haegens, S., Ross, D. A., McGinnis, T., Lakatos, P., & Schroeder, C. E. (2019). Dynamic Modulation of Cortical Excitability during Visual Active Sensing. *Cell Reports*, 27(12). <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2019.05.072>
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, 89.
- Berawi, M. A., Miraj, P., & Sari, M. (2020). The Role of Digital Technologies In Shaping Sustainable and Smarter Cities. *CSID Journal of Infrastructure Development*, 3(1). <https://doi.org/10.32783/csid-jid.v3i1.125>
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2002). *Supply Chain Logistics Management. McGraw-Hill \ INTERNATIONAL EDITION.*
- Brennen, S.; Kreiss, D. (2016). Digitalization and Digitization. Available online: <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization>
- Büyüközkan, G., Feyzioğlu, O., & Nebol, E. (2008). Selection of the strategic alliance partner in logistics value chain. *International Journal of Production Economics*, 113(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.01.016>
- Castells, M. (2010). The Power of Identity: The Information Age: Economy, Society, and Culture. In *The Information Age Economy Society and Culture* (Vol. 2).
- Chou, Y. C., Chuang, H. H. C., & Liang, T. P. (2022). Elaboration likelihood model, endogenous quality indicators, and online review helpfulness. *Decision Support Systems*, 153. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113683>
- Cichosz, M. (2018). Digitalization and Competitiveness in the Logistics Service Industry. *E-Mentor*, 77(5), 73–82. <https://doi.org/10.15219/em77.1392>
- Danial, E, & Warsiah. (2009). *Metode Penulisan Karya Ilmiah*. Bandung: Laboraterium Pendidikan Kewarganegaraan.
- Dumanska, I., & Matviiets, O. (2021). E-Logistics: Definitions, Development and Conceptual Framework. *Foreign Trade: Economics, Finance, Law*, 115(2), 44–55. [https://doi.org/10.31617/zt.knute.2021\(115\)03](https://doi.org/10.31617/zt.knute.2021(115)03)
- Erceg, A., & Sekuloska, J. D. (2019). E-logistics and e-SCM: How to increase competitiveness. *Logforum*, 15(1). <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2019.323>

- Frontoni, E., Rosetti, R., Paolanti, M., & Alves, A. C. (2020). HATS project for lean and smart global logistic: A shipping company case study. *Manufacturing Letters*, 23. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2019.12.003>
- Fruth, M., & Teuteberg, F. (2017). Digitization in maritime logistics—What is there and what is missing? *Cogent Business and Management*, 4(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2017.1411066>
- Groenfeldt, T. (2017). IBM And Maersk Apply Blockchain To Container Shipping. *Forbes*.
- Gülenç, İ. F., & Karagöz, B. (2008). E-Lojistik Ve Türkiye’de E-Lojistik Uygulamaları. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Dergisi*, 15(1).
- Gunasekaran, A., & Ngai, E. W. T. (2003). The successful management of a small logistics company. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 33(9). <https://doi.org/10.1108/09600030310503352>
- Herold, D. M., Ćwiklicki, M., Pilch, K., & Mikl, J. (2021). The emergence and adoption of digitalization in the logistics and supply chain industry: an institutional perspective. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(6), 1917–1938. <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2020-0382>
- Hribernik, K., von Stietencron, M., Ntalaperas, D., & Thoben, K. D. (2020). Unified predictive maintenance system – Findings based on its initial deployment in three use case. *IFAC-PapersOnLine*, 53(3). <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.11.031>
- Kadłubek, M. (2015). The Essence of Corporate Social Responsibility and the Performance of Selected Company. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.442>
- Kadłubek, M., & Grabara, J. (2015). Customers’ expectations and experiences within chosen aspects of logistic customer service quality. *International Journal for Quality Research*, 9(2).
- Kamakura, W., Kopalle, P. K., & Lehmann, D. R. (2014). Empirical Generalizations in Retailing. In *Journal of Retailing* (Vol. 90, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2014.05.005>
- Kayikci, Y. (2018). Sustainability impact of digitization in logistics. *Procedia Manufacturing*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.184>
- Kilibarda, M., Nikolicic, S., & Andrejic, M. (2016). Measurement of logistics service quality in freight forwarding companies: A case study of the Serbian market. *International Journal of Logistics Management*, 27(3). <https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2014-0063>
- Kilibarda, M., Zečević, S., & Vidović, M. (2012). Measuring the quality of logistic service as an element of the logistics provider offering. *Total Quality Management and Business Excellence*, 23(11–12). <https://doi.org/10.1080/14783363.2012.704279>

- Korchagina, E., Kalinina, O., Burova, A., & Ostrovskaya, N. (2020). Main logistics digitalization features for business. *E3S Web of Conferences*, 164. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016410023>
- Lan, H., Ya, L. I., & Shuhua, W. (2016). Improvement of Online Food Delivery Service Based on Consumers' Negative Comments. *Canadian Social Science*, 12(5).
- Lasa H.S. 2005. Manajemen Perpustakaan. Yogyakarta: Gama Media.
- Lei, H., Cui, Y., & Chiu, M. M. (2018). The relationship between teacher support and students' academic emotions: A meta-analysis. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 8, Issue JAN). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02288>
- Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T. S., & Subba Rao, S. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2). <https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.08.002>
- Liu, X., He, H., Wang, Y., Zhu, S., & Piao, X. (2008). Transesterification of soybean oil to biodiesel using CaO as a solid base catalyst. *Fuel*, 87(2). <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2007.04.013>
- Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 24(3). <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.08.002>
- Luhur Prianto, A., Wongsurawat, K., & Yama, A. (2020). Critically assessing the factors contributing toward e-logistics customer satisfaction by considering mediating role of information technology: A case study of Thailand food sector. *World Food Policy*, 6(1). <https://doi.org/10.1002/wfp2.12015>
- Mansiddo, R. M., & Coelho, L. A. G. (2014). Logistics performance: a theoretical conceptual model for small and medium enterprises. *CEFAGE-UE Working*.
- Mikl, J., Herold, D. M., Pilch, K., Ćwiklicki, M., & Kummer, S. (2021). Understanding disruptive technology transitions in the global logistics industry: the role of ecosystems. *Review of International Business and Strategy*, 31(1). <https://doi.org/10.1108/RIBS-07-2020-0078>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2019). Qualitative Data Analysis. *Research Methods for Public Administrators*, 162–170. <https://doi.org/10.4324/9781315701134-11>
- Nadeem, S., Waseem-Ul-Hameed, Alvi, A. K., & Iqbal, J. (2018). Performance indicators of e-logistic system with mediating role of information and communication technology (ICT). *Journal of Applied Economics & Business Research*, 8(4), 217–228.
- Neffati, M. (2012). "Ict, Informational Innovation And Knowledge-based Economy ". *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica*, 1(14). <https://doi.org/10.29302/oeconomica.2012.14.1.21>
- Piotr Adamczewski. (2017). E-logistics as the ICT Support in Modern Polish Organizations. *Chinese Business Review*, 16(8), 391–402. <https://doi.org/10.17265/1537-1506/2017.08.003>

- Prianto, J. S. (2020). Budaya baca untuk kemajuan suatu bangsa. *Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia*, 3(1).
- Ralph, P., Baltes, S., Adisaputri, G., Torkar, R., Kovalenko, V., Kalinowski, M., Novielli, N., Yoo, S., Devroey, X., Tan, X., Zhou, M., Turhan, B., Hoda, R., Hata, H., Robles, G., Milani Fard, A., & Alkadhi, R. (2020). Pandemic programming: How COVID-19 affects software developers and how their organizations can help. *Empirical Software Engineering*, 25(6). <https://doi.org/10.1007/s10664-020-09875-y>
- Raza, E., Sabaruddin, L. O., & Komala, A. L. (2020). Manfaat dan Dampak Digitalisasi Logistik di Era Industri 4.0. *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(1), 49–63. <https://doi.org/10.31334/logistik.v4i1.873>
- Rifkin, J. (2011). The third industrial revolution : how lateral power is transforming energy, the economy, and the world / Jeremy Rifkin. In *The third industrial revolution : how lateral power is transforming energy, the economy, and the world*.
- Sayin, A. A., & Arslandere, M. (2016). Application of a Information Systems in Logistics Industry and E-Logistics. *INES, Conference Paper · November 2016, November*.
- Sukmana, E. (2016). Digitalisasi Pustaka. *Peran Pustakawan Pada Era Digital, November*.
- Syaodih, N. (2007). Metode Penelitian Pendidikan. In *Bandung: Pustaka Setia*.
- Tang, C. S., & Veelenturf, L. P. (2019). The strategic role of logistics in the industry 4.0 era. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 129(July), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.06.004>
- Tekin, M. (2013). Critical success factors for a customer relationship management strategy. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(10). <https://doi.org/10.5901/mjss.2013.v4n10p753>
- Wang, C., & Chen, Y. (2006). MASTER ' S THESIS Utilizing e-Logistics. *System*.
- Wilson, M. N., Iravo, M. A., Tirimba, O. I., & Ombui, K. (2015). Effects of Information Technology on Performance of Logistics Firms in Nairobi County. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(4). [www.ijsrp.org](http://www.ijsrp.org)
- Wiranto, R., & Sanjaya, R. (2022). E-Logistic Optimization For MSME's To Prepare the New Normal Era (Conceptual Framework). *Journal of Business and Technology*, 2(1). <https://doi.org/10.24167/jbt.v2i1.4429>
- Woschank, M., Kaiblinger, A., & Miklautsch, P. (2021). Digitalization in industrial logistics: Contemporary evidence and future directions. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1322–1333.
- Zhang, Q. (2007). E-supply chain technologies and management. In *E-Supply Chain Technologies and Management*. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-255-8>